

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-084867

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 09-242445

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.09.1997

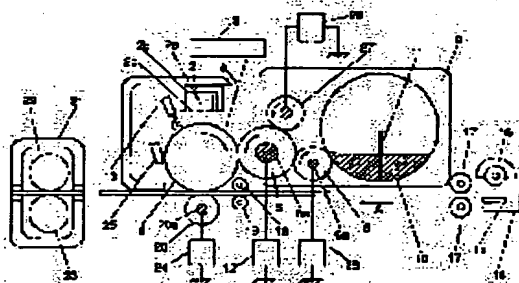
(72)Inventor : TSURU TETSUHIRO

(54) NONMAGNETIC ONE-COMPONENT DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form an image of high quality, even if the printing speed of an electrophotographic device is increased or a fixing offset phenomenon is prevented by bringing a toner regulating roller to a standstill, when development is attained and rotating the toner regulating roller with fixed timing, when the development is not attained.

SOLUTION: The toner regulating roller 27 and a toner regulating bias voltage supplying power source 28 are added. A toner supplying roller 6 is constituted in such a manner that a conductive foamed body is formed on the periphery of a metallic shaft 6a and a toner feeding bias voltage supplying power source 26 is connected to the shaft 6a. The toner regulating roller 27 is of a metallic roller and the toner regulating bias voltage supplying power source 28 is connected to the toner regulating roller 27. This roller 27 regulates the quantity of toner on a developing roller 5 by pressing, to form a toner layer on the surface of the developing roller 5. Then, the roller 27 comes to a standstill, when the development is attained and is rotated when the development is not attained. Further, during the nondevelopment, the roller 27 is not always rotated, but can be periodically rotated with the fixed timing, during the nondevelopment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84867

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/08

識別記号

5 0 4

F I

G 0 3 G 15/08

5 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-242445

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 津留 哲浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

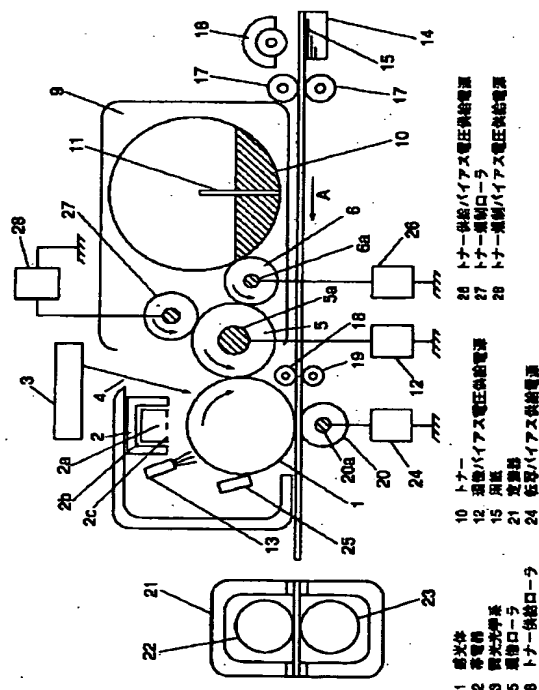
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 非磁性一成分現像装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の電子写真装置の非磁性一成分現像装置では、トナーの帯電を部材の摩擦によって行うようにしており、印字速度が大きくなるとトナーに対するストレスが増大することにより、現像ローラとトナー規制ブレードとの接触部においてトナーが凝集し、最終的にはトナー規制ブレードの表面にトナーが固着するという問題があった。

【解決手段】 トナー規制ローラ 27 を現像時には静止させ、非現像時に所定のタイミングで回転するようにして、現像ローラ 5 とトナー規制部材の接触部においてトナーの凝集や固着を防止し、高品質の画像を得るようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】非磁性一成分のトナー層を表面に形成する現像ローラと、前記現像ローラに接触配置しこの現像ローラにトナーを供給する導電性部材で構成されたトナー供給ローラと、前記現像ローラ上のトナーを規制し薄層を形成するトナー規制ローラから成り、静電潜像担持体上の静電潜像にトナーを付着させ可視像化する非磁性一成分現像装置であって、前記トナー規制ローラを現像時には静止させ、非現像時に所定のタイミングで回転させるようにしたことを特徴とする非磁性一成分現像装置。

【請求項2】トナー規制ローラの回転方向は、現像ローラの回転方向と同方向であることを特徴とする請求項1に記載の非磁性一成分現像装置。

【請求項3】現像ローラとトナー規制ローラの回転時の周速比を r とすると、 $0.1 \leq r \leq 1$ の条件を満たすことを特徴とする請求項1に記載の非磁性一成分現像装置。

【請求項4】トナー規制ローラに直流電圧を印加し、現像ローラに印加する直流の現像バイアス電圧を V_b 、前記トナー規制ローラに印加するトナー規制バイアス電圧を V_r とすると、前記トナー規制ローラ静止時には $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r|$ の関係を満たすことを特徴とする請求項1に記載の非磁性一成分現像装置。

【請求項5】トナー規制バイアス電圧は直流成分と交流成分を重畳した電圧であって、前記トナー規制バイアス電圧の直流電圧を V_r/DC とすると、トナー規制ローラ静止時には $|V_b| \leq |V_r/DC|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすことを特徴とする請求項4に記載の非磁性一成分現像装置。

【請求項6】トナー規制バイアス電圧はトナー規制ローラ静止時には直流電圧であり、回転時には直流成分と交流成分を重畳した電圧であって、前記トナー規制ローラ静止時には $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすことを特徴とする請求項4に記載の非磁性一成分現像装置。

【請求項7】トナー規制バイアスの交流電圧成分のピーク間電圧を V_r/pp とすると、 $200V < V_r/pp < 1000V$ の関係を満たすことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の非磁性一成分現像装置。

【請求項8】トナー規制バイアスの交流電圧成分の周波数を f 、現像ローラとトナー規制ローラの接触部における相対速度を v 、現像ローラと前記トナー規制ローラのニップ幅を l とすると、 $f \geq v/l$ の関係を満たすことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の非磁性一成分現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真装置や静

2

電記録装置において、現像剤として非磁性トナーのみを用いた非磁性一成分現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、電子写真装置は乾式トナーを使用する機器が主流を占め、多くの複写機、レーザプリンタ、普通紙ファクシミリ等として実用化され、めざましい発展をとげている。この電子写真装置は電子写真プロセス技術を応用した機器であり、感光体上に形成された静電潜像をトナー粒子により顕像化するものである。このような電子写真装置に用いられる現像装置として、最近では装置の小型化、低コスト化に有利な非磁性一成分現像装置を用いたものが普及しつつある。以下に、従来の非磁性一成分現像装置を用いた電子写真装置の構成および動作について図を用いて説明する。

【0003】図2は従来の非磁性一成分現像装置を有する電子写真装置の概略断面図である。図2において、構成要素として1はドラム状の感光体、2は帯電線2aとシールド板2bとグリッド板2cよりなる帯電器、3は露光光学系、4は露光光線、5はシャフト5aを有する現像ローラ、6はシャフト6aを有するトナー供給ローラ、7は金属ばね板部材7aとトナー規制部材7bとブレードホルダ8よりなるトナー規制ブレード、9は内部にトナー10とトナー攪拌部材11を有する現像ホッパー、12は現像バイアス電圧供給電源、13は除電器、14は用紙カセット、15は用紙、16は給紙ローラ、17は搬送ローラ、18はレジストローラ、19はレジストローラ18に当接されている従動ローラ、20は転写ローラ、20aはシャフト、21は定着器、22はヒートローラ、23は加圧ローラ、24は転写バイアス電圧供給電源、25はクリーニングブレード、26はトナー供給バイアス電圧供給電源である。

【0004】前記の感光体1は、アルミニウム等の金属ドラムを基材とし、その外周面上にセレン(Se)あるいは有機光導電体(OPC)等の感光受容層を薄膜状に塗布して形成されている。静電潜像担持体である感光体1に近接して配設された帯電器2の帯電線2aはコロナ放電を起こし、グリッド板2cを介して感光体1を一様に帯電する。露光光学系3から照射される露光光線4は、画像信号をレーザ駆動回路(図示せず)により光強度変調やパルス幅変調して得られ、感光体1上に静電潜像を形成する。

【0005】トナー供給ローラ6は、現像ホッパー9に両端を回転自在に軸支されたトナー攪拌部材11により攪拌、搬送されたトナー10をトナー担持体である現像ローラ5の表面に供給するもので、トナー供給バイアス電圧供給電源26により直流または直流と交流を重畳したトナー供給バイアス電圧が印加されている。現像ローラ5とトナー供給ローラ6とは接触配置され、共にステンレス等の金属を基材として、その外周面上にウレタン、シリコン等の弾性部材が層状に形成され、現像ホッパー

3

9の両端に回転軸支されている。

【0006】トナー供給ローラ6により供給されてきたトナー10は、トナー規制ブレード7により摩擦帯電されて、現像ローラ5の外周面上に薄層状態を形成する。現像ローラ5は、感光体1と接触または近接状態であり、現像バイアス電圧供給電源12より印加される直流の現像バイアス電圧により、感光体1上の静電潜像が形成された部分にトナー10を転移付着させて、静電潜像を顕像化する。

【0007】トナー規制ブレード7は、金属ばね板部材7aと現像ローラ5上に接触するトナー規制部材7bから成り、トナー規制部材7bは金属ばね板部材7aの一端にシリコンまたはウレタン等の弾性部材を一体形成したものである。ブレードホルダ8はトナー規制ブレード7をねじ止めて固定する。トナー攪拌部材11はトナー供給ローラ6の回転とともに円の軌跡を描き、現像ホッパー9内に収容されたトナー10の凝集を防ぐとともに、トナー10をトナー供給ローラ6の方へ搬送する。

【0008】用紙カセット14に収納されている用紙15は、用紙カセット14から、半月形をした給紙ローラ16によって1枚ずつ搬送ローラ17へ送り出される。送り出された記録シートである用紙15は、搬送ローラ17によって矢印Aで示した方向へ搬送される。従動ローラ19に当接するレジストローラ18は、用紙15と感光体1上に形成されたトナー像とを一致させるために、一時的に用紙15を停止待機させるものである。

【0009】転写ローラ20は、ステンレス等の金属を基材としてその外周面上に弾性部材が層状に形成され、感光体1と当接して回転軸支されている。感光体1の回転に伴ってトナー像が転写ローラ20と感光体1の当接部に到達すると、トナー像とタイミングを合わせて用紙15もこの当接部に到達し、このとき、転写ローラ20の金属シャフト20aへ転写バイアス電圧供給電源24からの高電圧を印加することによって、用紙15の裏面にトナー10と逆極性の電荷を付与し、感光体1上のトナー像を用紙15上に転写する。

【0010】次に、用紙15を図中の左方へ送り、用紙15上に転写されたトナー像をヒートローラ22と加圧ローラ23との挟持回転に伴い加圧と熱によって定着する。

【0011】一方、トナー像を用紙15上に転写した後の感光体1は、クリーニングブレード25により転写残トナーが掻き落とされ、除電器13により光が照射されて除電され、次のプロセスに備える。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の電子写真装置の非磁性一成分現像装置では、トナーの帯電を部材の摩擦によって行うため、印字速度が大きくなるとトナーに対するストレスが増大することにより、現像ローラ5とトナー規制ブレード7との接触部に

4

においてトナーが凝集し、最終的にはトナー規制ブレード7の表面にトナーが固着するという問題点を有していた。

【0013】また、定着工程において、用紙上のトナーがヒートローラ22の表面に転移するオフセット現象防止のため、加熱時に十分に溶解するような低分子量のポリエチレン、ポリプロピレン等のワックスをトナーに添加しても、トナーの凝集性を増加させ、同様の問題点を有する。

【0014】本発明は、電子写真装置の印字速度の高速化や定着オフセット現象を防止した場合でも、高品質の画像を形成することができる非磁性一成分現像装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の非磁性一成分現像装置は、非磁性一成分のトナー層を表面に形成する現像ローラと、前記現像ローラに接触配置しこの現像ローラにトナーを供給する導電性部材で構成されたトナー供給ローラと、前記現像ローラ上のトナーを規制し薄層を形成するトナー規制ローラから成り、静電潜像担持体上の静電潜像にトナーを付着させ可視像化する非磁性一成分現像装置であって、前記トナー規制ローラを現像時には静止させ、非現像時に所定のタイミングで回転するようにしたものである。

【0016】本発明の非磁性一成分現像装置によれば、印字速度の高速化や定着部のオフセット現象防止を図った場合にも、現像ローラとトナー規制部材の接触部においてトナーの凝集や固着を防止し、高品質の画像を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、非磁性一成分のトナー層を表面に形成する現像ローラと、前記現像ローラに接触配置しこの現像ローラにトナーを供給する導電性部材で構成されたトナー供給ローラと、前記現像ローラ上のトナーを規制し薄層を形成するトナー規制ローラから成り、静電潜像担持体上の静電潜像にトナーを付着させ可視像化する非磁性一成分現像装置であって、前記トナー規制ローラを現像時には静止させ、非現像時に所定のタイミングで回転させるようにした非磁性一成分現像装置であり、現像ローラとトナー規制部材の接触部においてトナーの凝集や固着を防止できるという作用を有する。

【0018】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の非磁性一成分現像装置において、トナー規制ローラの回転方向は、現像ローラの回転方向と同方向としたものであり、帯電量の低下やトナーの凝集、固着を防止できるという作用を有する。

【0019】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の非磁性一成分現像装置において、現像ローラとトナー規制ローラの回転時の周速比を r とすると、

5

0、 $1 \leq r \leq 1$ の条件を満たすようにしたものであり、同じく帯電量の低下やトナーの凝集、固着を防止できるという作用を有する。

【0020】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の非磁性一成分現像装置において、トナー規制ローラに直流電圧を印加し、現像ローラに印加する直流の現像バイアス電圧を V_b 、前記トナー規制ローラに印加するトナー規制バイアス電圧を V_r とすると、前記トナー規制ローラ静止時には $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r|$ の関係を満たすようにしたものであり、同じく帯電量の低下やトナーの凝集、固着を防止できるという作用を有する。

【0021】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の非磁性一成分現像装置において、トナー規制バイアス電圧は直流成分と交流成分を重畳した電圧であって、前記トナー規制バイアス電圧の直流電圧を V_r/DC とすると、トナー規制ローラ静止時には $|V_b| \leq |V_r/DC|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにしたものであり、同じく帯電量の低下やトナーの凝集、固着を防止できるという作用を有する。

【0022】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の非磁性一成分現像装置において、トナー規制バイアス電圧はトナー規制ローラ静止時には直流電圧であり、回転時には直流成分と交流成分を重畳した電圧であって、前記トナー規制ローラ静止時には $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにしたものであり、同じく帯電量の低下やトナーの凝集、固着を防止できるという作用を有する。

【0023】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項5または6に記載の非磁性一成分現像装置において、トナー規制バイアスの交流電圧成分のピーク間電圧を V_r/p_p とすると、 $200V < V_r/p_p < 1000V$ の関係を満たすようにしたものであり、同じく帯電量の低下やトナーの凝集、固着を防止できるという作用を有する。

【0024】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項5または6に記載の非磁性一成分現像装置において、トナー規制バイアスの交流電圧成分の周波数を f 、現像ローラとトナー規制ローラの接触部における相対速度を v 、現像ローラと前記トナー規制ローラのニップ幅を l とすると、 $f \geq v/l$ の関係を満たすようにしたものであり、トナー規制ローラに直流と交流の重畳電圧を印加した場合でも、交流電圧の周波数に起因する周期ムラを防止するという作用を有する。

【0025】以下、本発明の実施の形態について、図1を用いて説明する。なお、これらの図面において前記従来例と同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

6

【0026】（実施の形態1）本発明の実施の形態1の非磁性一成分現像装置が用いられた電子写真装置の概略構成図である。

【0027】図1に示すように、この実施の形態1の非磁性一成分現像装置が用いられた画像形成装置は、前記図2で示す従来の電子写真装置に対し、トナー規制ブレード7を省き、トナー規制ローラ27とトナー規制バイアス電圧供給電源28を付加した構成となっている。そして、感光体1、現像ローラ5、トナー供給ローラ6およびトナー規制ローラ27の回転方向は図1に示す矢印方向となっており、各接触部において摩擦接触の状態になっている。

【0028】現像ローラ5は、金属製のシャフト5aを基材としてその外周面上に導電性弾性部材であるシリコンゴムを形成した単層構成で、抵抗値106Ωである。現像ローラ5のシャフト5aには、定電圧電源である現像バイアス電圧供給電源12が接続されている。本実施の形態1では、現像バイアス電圧は-250Vとした。

【0029】この現像ローラ5のゴム硬度は30～60度の範囲が好ましく、また表面粗度は表面の平滑性が高い方がトナー薄層形成において均一化が図れるため、7μmRz以下が好ましい。また、現像ローラ5は、ゴム硬度40度、表面粗度3μmRzとした。

【0030】トナー供給ローラ6は、金属製のシャフト6aの周囲に導電性発泡体を形成したもので、抵抗値106Ωであり、シャフト6aにはトナー供給バイアス電圧供給電源26が接続されている。本実施の形態1では、トナー供給バイアス電圧は-350Vとし、トナー供給ローラ6と現像ローラ5とのニップ幅は2mmとした。

【0031】トナー規制ローラ27は、金属製ローラであり、トナー規制バイアス電圧供給電源28が接続されている。このトナー規制ローラ27の表面粗度は表面の平滑性が高い方がトナー薄層形成において均一化が図れるため、5μmRz以下が好ましい。本実施の形態1においては、3μmRzとした。

【0032】トナー規制ローラ27は、押圧することにより現像ローラ5上のトナー量を規制し、その表面にトナー層を形成する。本実施の形態1のように非磁性一成分接触現像方式においては、現像ローラ5上のトナー量は0.4～0.6mg/cm²の範囲が好ましい。トナー規制ローラ27と現像ローラのニップ幅は2mmとした。

【0033】トナー10は非磁性一成分系トナーであり、ポリエステル樹脂にカーボン、ワックス、帯電制御剤等を均一分散させたものである。

【0034】転写ローラ20は、金属製のシャフト20aの周囲に導電性発泡体を形成したもので、抵抗値107Ωであり、シャフト20aには転写バイアス電源24が接続されている。転写バイアス電源24は、定電流電

源である。

【0035】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を常に回転させた場合、常に静止させた場合、現像時は静止させ非現像時に回転させた場合、現像時は回転させ非現像時に静止させた場合、および従来のトナー規制ブレードを使用した場合、6000枚印字した後にカブリとトナー凝集・固着に関して評価した。カブリとは、感光体1上のレーザ未露光部分である白地の部分にトナーが付着する現象であり、トナー帯電量が低下した場合に発生する。評価は○、

△、×の三段階評価とした。

【0036】なお、トナー規制バイアス電圧は直流電圧とし、電圧値は-350V、感光体1の周速度であるプロセス速度は200mm/sec、現像ローラ5の周速度は280mm/sec、トナー供給ローラ6の周速度は192mm/sec、トナー規制ローラ27の周速度は140mm/secとした。

【0037】評価結果を(表1)に示す。

【0038】

【表1】

トナー規制ローラの動作		6000枚印字後	
現像時	非現像時	カブリ	トナー凝集・固着
回転	回転	×	○
制止	制止	○	×
回転	制止	×	○
制止	回転	○	○
従来例(トナー規制ブレード)		○	×

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0039】(表1)から明らかなように、トナー規制ローラ27は現像時には静止しており、非現像時に所定のタイミングで回転するようにしたことで、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0040】これは、トナー規制ローラ27を回転させて現像ローラ5とトナー規制ローラ27との接触部においてトナー10が循環するためと考えることができる。また、現像時にトナー規制ローラ27が回転した場合にカブリが発生する理由は、トナー規制ローラ27が回転することによって現像ローラ5とトナー規制ローラ27との接触部の相対速度が大きくなり、トナーに対する機械的ストレスが大きくなるためにトナー10が経時的に劣化するためと考えることができる。つまり、トナー規制ローラ27が回転する時間は極力短くする必要がある。トナー規制ローラ27を回転させたときと静止させたときでは現像ローラ5上のトナーの薄層状態が異なるため、本発明のようにトナー規制ローラ27の回転は非現像時に行うことが最適である。

【0041】本実施の形態1では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては

常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0042】(実施の形態2)本実施の形態2による電子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その説明は省略する。また、電源12、24、26、28による印加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0043】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時は静止させ、非現像時に回転させてその回転方向を現像ローラと同方向の場合と逆方向の場合で、6000枚印字した後にカブリとトナー凝集・固着に関して評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0044】なお、トナー規制ローラ27の周速度は140mm/secとした。評価結果を(表2)に示す。

【0045】

【表2】

現像ローラの回転方向に対する トナー供給ローラの回転方向	6000枚印字後	
	カブリ	トナー凝集・固着
同方向	○	○
逆方向	○	×

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0046】(表2)から明らかなように、トナー規制ローラ27の回転方向を現像ローラ5の回転方向と同方向にすることによって、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0047】これは、トナー規制ローラ27の回転方向を現像ローラ5の回転方向と逆方向にした場合には、現像ローラ5とトナー規制ローラ27の接触部のトナー10を循環することはできず、逆に接触部にトナー10を搬送しトナー凝集を加速するためであると考えることができる。

【0048】本実施の形態2では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0049】(実施の形態3) 本実施の形態3による電

子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その説明は省略する。また、電源12、24、26、28による印加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0050】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時は静止させ、非現像時に回転させてその周速度を14mm/secから300mm/secまで変化させて6000枚印字した後にかブリとトナー凝集・固着に関して評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0051】評価結果を(表3)に示す。

【0052】

【表3】

トナー規制ローラの周速度 (mm/sec)	6000枚印字後	
	カブリ	トナー凝集・固着
14	○	×
28	○	△
42	○	○
100	○	○
200	○	○
260	○	○
280	△	○
300	×	○

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0053】(表3)から明らかなように、現像ローラ5とトナー規制ローラ27の回転時の周速比を r とすると、 $0.1 \leq r \leq 1$ の条件を満たすように設定することによって、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0054】これは、現像ローラ5とトナー規制ローラ27の回転時の周速比 r を0.1以下にすると、現像ローラ5とトナー規制ローラ27の接触部のトナー10を循環する能力が低下し、 r を1以上にすると現像ローラ

5とトナー規制ローラ27の接触部のトナー10に対するストレスが大きくなり、トナー10の帯電量が低下するためであると考えることができる。

【0055】本実施の形態3では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0056】(実施の形態4) 本実施の形態4による電子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その

11

説明は省略する。また、電源12、24、26による印加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0057】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時は静止させ非現像時に回転させて、トナー規制バイアス電圧供給電源28

12

の出力電圧を直流電圧とし、トナー規制ローラ27の回転時と静止時とで独立して制御しその電圧値を-150Vから-350Vまで変化させて、6000枚印字した後にカブリとトナー凝集・固着に関して評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0058】評価結果を(表4)に示す。

【0059】

【表4】

トナー規制バイアス電圧 (V)		6000枚印字後	
現像時	非現像時	カブリ	トナー凝集・固着
-150	-150	×	○
-150	-250	○	○
-150	-350	○	○
-250	-150	×	○
-250	-250	○	○
-250	-350	○	○
-350	-150	×	×
-350	-250	○	×
-350	-350	○	×

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0060】(表4)から明らかなように、トナー規制ローラ27に直流電圧を印加し、現像ローラ5に印加する直流の現像バイアス電圧を V_b 、トナー規制ローラ27に印加するトナー規制バイアス電圧を V_r とすると、トナー規制ローラ27の静止時には $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \geq |V_r|$ の関係を満たすようにすることによって、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0061】これは、トナー規制ローラ27の静止時に $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たすようにすることで負帯電トナーであるトナー10を電荷注入によりその帯電量を均一にする効果が得られ、また、回転時に $|V_b| \geq |V_r|$ の関係を満たすようにすることで、トナー規制ローラ27側にトナー10を移動させる電界が働き、トナー凝集、固着を防止する効果が得られるためと考えることができる。

【0062】本実施の形態4では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0063】(実施の形態5)本実施の形態5による電子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その説明は省略する。また、電源12、24、26による印加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0064】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時は静止させ非現像時に回転させて、トナー規制バイアス電圧供給電源28の出力電圧を交流と直流の重畳電圧とし、トナー規制ローラ27の回転時と静止時とで独立して制御しその直流電圧値を-150Vから-350Vまで変化させて、6000枚印字した後にカブリとトナー凝集・固着に関して評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0065】なお、トナー規制バイアスの交流電圧のピーク間電圧は50.0V、周波数は500Hzとした。

【0066】評価結果を(表5)に示す。

【0067】

【表5】

13

14

トナー規制バイアス直流電圧 (V)		6000枚印字後	
現像時	非現像時	カブリ	トナー凝集・固着
-150	-150	×	○
-150	-250	○	○
-150	-350	○	○
-250	-150	×	○
-250	-250	○	○
-250	-350	○	○
-350	-150	×	×
-350	-250	○	×
-350	-350	○	×

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0068】(表5)から明らかなように、トナー規制ローラ27に直流と交流の重畳電圧を印加し、現像ローラ5に印加する直流の現像バイアス電圧を V_b 、トナー規制ローラ27に印加するトナー規制バイアスの直流電圧を V_r/DC とすると、トナー規制ローラ27の静止時には $|V_b| \leq |V_r/DC|$ の関係を満たし、回転時には $|V_r| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにすることによって、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0069】これは、トナー規制ローラ27の静止時に $|V_b| \leq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにすることで負帯電トナーであるトナー10を電荷注入によりその帯電量を均一にする効果が得られ、また、回転時に $|V_b| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにすることでトナー規制ローラ27側にトナー10を移動させる電界が働き、トナー凝集、固着を防止する効果が得られるためと考えることができる。

【0070】本実施の形態5では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0071】(実施の形態6) 本実施の形態6による電子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その説明は省略する。また、電源12、24、26による印加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0072】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時には静止させ直流電圧を印加し、非現像時には回転させて交流と直流の重畳電圧を印加した。そして、それぞれの直流電圧値を-150Vから-350Vまで変化させて、6000枚印字した後にカブリとトナー凝集・固着に関して評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0073】なお、トナー規制バイアスの交流電圧のピーク間電圧は500V、周波数は500Hzとした。

【0074】評価結果を(表6)に示す。

【0075】

【表6】

15

16

トナー規制バイアス直流電圧 (V)		6000枚印字後	
現像時	非現像時	カブリ	トナー凝集・固着
-150	-150	×	○
-150	-250	○	○
-150	-350	○	○
-250	-150	×	○
-250	-250	○	○
-250	-350	○	○
-350	-150	×	×
-350	-250	○	×
-350	-350	○	×

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0076】(表6)から明らかなように、トナー規制ローラ27の静止時には直流電圧を印加し、回転時には直流と交流の重畳電圧を印加して、現像ローラ5に印加する直流の現像バイアス電圧を V_b 、トナー規制ローラ27の静止時に印加するトナー規制バイアスの直流電圧を V_r 、トナー規制ローラ27の回転時に印加するトナー規制バイアスの直流電圧を V_r/DC とすると、トナー規制ローラ27の静止時には $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たし、回転時には $|V_b| \leq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにすることによって、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0077】これは、トナー規制ローラ27の静止時に $|V_b| \leq |V_r|$ の関係を満たすようにすることで、負帯電トナーであるトナー10を電荷注入によりその帯電量を均一にする効果が得られ、また、回転時に $|V_b| \geq |V_r/DC|$ の関係を満たすようにすることで、トナー規制ローラ27側にトナー10を移動させる電界が働き、トナー凝集、固着を防止する効果が得られるためと考えることができる。

【0078】本実施の形態6では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミン

グで定期的に回転させればよい。

【0079】(実施の形態7) 本実施の形態7による電子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その説明は省略する。また、電源12、24、26による印加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0080】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時には静止させ直流電圧を印加し、非現像時には回転させて、トナー規制バイアス電圧供給電源28の出力電圧を交流と直流の重畳電圧とし、トナー規制ローラ27の回転時と静止時とで独立して制御し、その交流電圧のピーク間電圧を $-100V$ から $-1200V$ まで変化させて、6000枚印字した後にカブリとトナー凝集・固着に関して評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0081】なお、トナー規制バイアスの直流電圧は $-250V$ 、交流電圧の周波数は $500Hz$ とした。

【0082】評価結果を(表7)に示す。

【0083】

【表7】

17

18

トナー規制バイアスのピーク間電圧 (V)	6000枚印字後	
	カブリ	トナー凝集・固着
100	○	×
200	○	△
300	○	○
400	○	○
500	○	○
600	○	○
700	○	○
800	○	○
900	○	○
1000	△	○
1100	×	○
1200	×	○

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0084】(表7)から明らかなように、トナー規制ローラ27に直流と交流の重畳電圧を印加し、その交流電圧のピーク間電圧を V_r/p_p とすると、 $200V < V_r/p_p < 1000V$ の関係を満たすことによって、非磁性一成分現像装置において帯電量の低下やトナー凝集、固着を防止することができた。

【0085】これは、トナー規制ローラ27に印加する交流電圧のピーク間電圧が小さいとトナー10の循環に対する効果が小さく、また、ピーク間電圧が大きいとトナー10を十分に規制することができず、現像ローラ5上のトナー帯電量が不足するためであると考えることができる。

【0086】本実施の形態7では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0087】また、トナー規制ローラ27に直流と交流の重畳電圧を印加するすべての場合に適用できる。

【0088】(実施の形態8) 本実施の形態8による電子写真装置の構成は図1に示すものと同様であり、その説明は省略する。また、電源12、24、26による印

加電圧、現像ローラ5、トナー供給ローラ6、トナー規制ローラ27、トナー10、転写ローラ20の特性等、およびプロセス速度、現像ローラ5の周速度、トナー供給ローラ6の周速度も実施の形態1の場合と同様である。

【0089】以上のように構成された電子写真装置を用いて、トナー規制ローラ27を現像時には静止させ非現像時には回転させて、トナー規制バイアス電圧供給電源28の出力電圧を交流と直流の重畳電圧とし、トナー規制ローラ27の回転時と静止時とで独立して制御し、その交流電圧の周波数を120Hzから300Hzまで変化させ、トナー規制ローラ27の周速度を100mm/secから140mm/secまで変化させて、交流電圧の周波数に起因する周期ムラについて評価した。評価は○、△、×の三段階評価とした。

【0090】なお、トナー規制バイアスの直流電圧は-250V、交流電圧のピーク間電圧は500Vとした。

【0091】評価結果を(表8)に示す。

【0092】

【表8】

トナー規制ローラの周速度 (mm/sec)	トナー規制バイアスの周波数 (Hz)	周期ムラ
80	120	×
80	150	×
80	180	△
80	210	○
80	240	○
80	270	○
80	300	○
140	120	×
140	150	×
140	180	×
140	210	△
140	240	○
140	270	○
140	300	○

○・・・画像劣化なし △・・・画像劣化多少有り ×・・・画像劣化有り

【0093】(表8)から明らかなように、トナー規制ローラ27に直流と交流の重畳電圧を印加し、その周波数を f 、現像ローラ5とトナー規制ローラ27との相対速度を v 、現像ローラ5とトナー規制ローラ27とのニップ幅を l とすると、 $f \geq v/l$ の関係を満たすことによって、トナー規制ローラ27に直流と交流の重畳電圧を印加した場合でも、交流電圧の周波数に起因する周期ムラを防止することができた。

【0094】これは、トナー規制ローラ27が、現像ローラ5とトナー規制ローラ27のニップ幅 l を通過する間に交流電圧の周期が1以上ないと現像ローラ上のトナー層にムラが生じるためであると考えることができる。

【0095】本実施の形態8では、非現像時にトナー規制ローラ27を常に回転させたが、システムに応じては常に回転させる必要はなく、非現像時に所定のタイミングで定期的に回転させればよい。

【0096】また、トナー規制ローラ27に直流と交流の重畳電圧を印加するすべての場合に適用できる。

【0097】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように本発明によれば、非磁性一成分現像装置において印字速度の高速化や定着部のオフセット現象防止を図った場合にも、現

像ローラとトナー規制部材の接触部においてトナーの凝集や固着を防止し、高品質の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

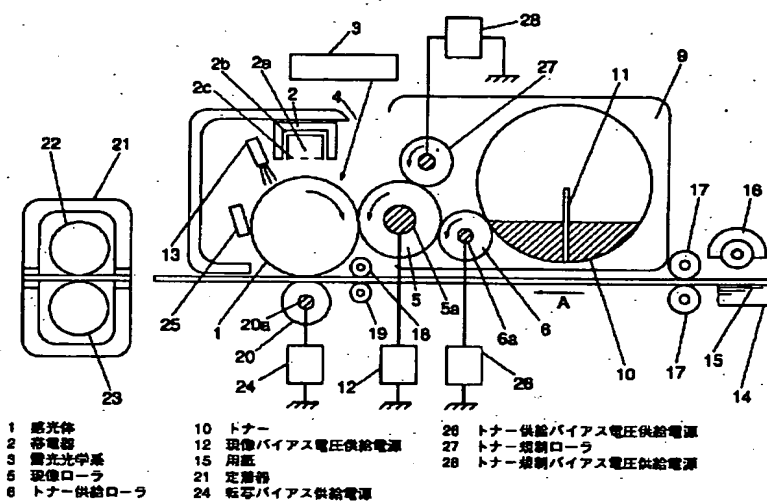
30 【図1】本発明の実施の形態1の非磁性一成分現像装置が用いられた電子写真装置の概略構成図

【図2】従来の非磁性一成分現像装置が用いられた電子写真装置の概略構成図

【符号の説明】

- 1 感光体
- 2 帯電器
- 3 露光光学系
- 5 現像ローラ
- 6 トナー供給ローラ
- 40 10 トナー
- 12 現像バイアス電圧供給電源
- 15 用紙
- 21 定着器
- 24 転写バイアス供給電源
- 26 トナー供給バイアス電圧供給電源
- 27 トナー規制ローラ
- 28 トナー規制バイアス電圧供給電源

【図 1】



【図 2】

